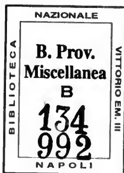
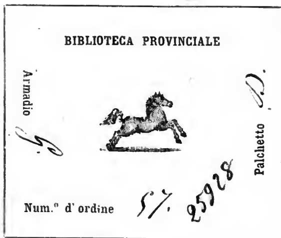
PINTO

M. MELLONI


FONDO PROVINCIA

BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO EM. III NAPOLI
B. Prov.
Miscellanea
B
134
992

BIBLIOTECA PROVINCIALE
Armadio
Palchetto
Num.° d' ordine
25928

# DELLA VITA E DELLE OPERE

DI

# MACEDONIO MELLONI

---




## DISCORSO

LETTO NELLA FESTA LETTERARIA COMMEMORATIVA

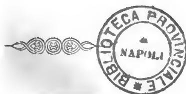
DEGLI SCRITTORI E PENSATORI ITALIANI

**il 17 Marzo 1872**

DAL

Dot.re LUIGI PINTO

PROF. DI FISICA E CHIMICA NEL R. LICEO PRINCIPE UMBERTO.

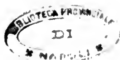



NAPOLI

TIPOGRAFIA DEI FRATELLI TESTA

Cortile S. Sebastiano n.° 51 p.° p.°

1872



*Signori,*

Alle lunghe e pazienti indagini degli Scienziati Naturalisti si collegano gl'interessi non di una setta o di una Città o di una Nazione soltanto, ma il ben essere e la felicità della Umanità intera. Dalle loro indagini sorgono i principî, questi creano le applicazioni e dalle applicazioni sorgono le industrie, i commerci, il lavoro, gli agi, la ricchezza, la potenza, in una parola la civiltà dei popoli in tutte le sue svariatissime forme. Ma quali sono le ricompense, quali gli onori che a questi grandi e veri benefattori dell'uman genere sogliono rendere i loro contemporanei in premio di tante vigilie, che nel silenzio dei loro Gabinetti sostennero tra le osservazioni e le esperienze, in premio di tante fatiche che innanzi tempo logorarono la loro vita?... Gli onori, le ricompense medesime che toccarono a Copernico, a Keplero, a Galilei, a Giordano Bruno: quando il disprezzo e il pubblico insulto, quando la povertà e l'esilio, e non di rado il S. Uffizio e il rogo; sicchè poterono sentenziare non pochi savî sventura essere il sublime dono di un ingegno vasto e profondo, e destino inevitabile di ogni vera grandezza l'infelicità e il dolore.

Esempio memorabile di questa verità sconfortante fu pur troppo, o signori, Macedonio Melloni di cui m'è debito favellare innanzi a voi questo giorno, come di subbietto sacro alla solennità di questa festa Accademica. Chi più di lui infatti è degno di essere quì ricordato con riconoscenza, con venerazione, con amore? Chi più di lui ebbe mente divinatrice a scrutare i reconditi misteri della Natura, feconda immaginativa, pertinacia di volontà, di studi, di esperimenti a fondarne

stabilmente le leggi? Creatosi un apparecchio che la Scienza è orgogliosa per la sua precisione e sensibilità avere accanto alle varie Bilancie, ai Teloscopii, ai Microscopii, Macedonio Melloni pervenne a disvelare l'intima natura del calore che irradia dal Sole, da tutte le sorgenti terrestri e sin anco dalla candida Luna. E nel tempo stesso chi più di lui ebbe dolorosa ed infelice la vita in tutti i periodi della sua breve esistenza?.. Esule in terra di ambiziosi stranieri, ramingo, povero sempre, solo per poco tollerato quì in Napoli dalla sospettosa signoria di quel tempo, indi arbitrariamente destituito, morto nella miseria, Macedonio Melloni resterà perenne documento della ingiustizia degli uomini e della malvagità della fortuna.

Invitato intanto a parlare della sua vita e delle sue opere, francamente vi confesso, o Signori, che all'altezza del soggetto non corrispondono le povere forze del mio ingegno. Addetto per inclinazione e per dovere agli studî delle Matematiche e delle Fisiche discipline e quasi ignaro dei sottili artifizî che sogliono dar vita e colore ai pensieri per mezzo della parola, come potrei io esporre in chiara luce la grandezza di un tanto uomo, tesserne le vicende fortunose, abbracciare tutte le parti di un argomento così ampio e cosi complesso?

Pago per tanto ad accennare di volo i fatti più importanti della sua vita civile, io mi propongo dichiararvi più volentieri (per quanto la brevità del tempo me lo consenta) i particolari della sua vita scientifica, non meno feconda di utili considerazioni e ammaestramenti a questa gioventù studiosa, la quale dal suo esempio imparerà che il cammino della Scienza è lungo e faticoso, che ai primi passi gli ostacoli sono immensi, le incertezze e anche gli errori non infrequenti, e che non pertanto chi ha perseveranza di propositi e sincero amore del vero e massime chi coltiva e seconda amorosamente le nobili e generose tendenze che gli concesse Natura, trionfa sempre, ed il suo nome è registrato accanto a quello degli uomini più grandi nelle pagine immortali della Storia.

Da Antonio Melloni negoziante e da Rosalia Jabalot nacque Macedonio gli 11 agosto 1798 nella città di Parma. Le singolari e passionate inclinazioni della sua fanciullezza già erano quasi un presagio delle maravigliose doti d'ingegno, onde avrebbe poi fatto stupire il mondo scientifico. Lo spettacolo della Natura fu per il giovane Macedonio la sorgente delle più vive emozioni. Egli amava i prati, le foreste, le pianure, le montagne, egli ammirava la ricchezza della vegetazione, egli era quasi estatico in contemplare l'immensa varietà degli

animali, che si offerivano ai suoi sguardi. Ma niuna cosa feriva tanto la sua immaginazione, quanto il legame intimo che riunisce i fenomeni della vita all'astro brillante del giorno. Nè il Sole semplicemente, ma ogni fiamma, ogni fornace attirava la sua attenzione e gli dava sempre nuove cagioni di riflessioni e di dubbii. Non avea incominciato lo studio delle Scienze, eppure un continuo pensiero agitava la sua mente. Che è mai questo Sole?.. Esso si annunzia appena sull' orizzonte e la Natura tutta si risveglia. E quella sua luce come perviene sulla Terra attraversando spazî immensi? Esso apporta anche calore: dalla sua durata ed altezza sull'orizzonte dipende il freddo o il caldo, e da questi il letargo o la giocondità della vita. Che è mai questo calore? . . . in che si differenzia dalla luce? . . .

Calore e luce ecco, o Signori, i pensieri dominanti del giovane Macedonio. Avanzatosi intanto rapidamente nelle lettere, arrivò alla fine a studiare la Fisica, e con qual contento ognuno può per sè stesso immaginarlo. L'attrazione universale, l'azione a distanza del magnetismo e dell'elettricità gli rimasero impresse nell'animo: ma nulla riuscì a scuoterlo tanto profondamente quanto i sorprendenti fenomeni e le teorie dell'Ottica.

Intanto vili interessi, eredità di famiglia, vanità e forse anco capricci spingono talvolta i genitori ad imporre ai figliuoli una professione che lotta il più delle volte con la loro vocazione. Galileo e Berthollet furono destinati alla medicina, Newton e Lagrangia alla giurisprudenza, e Leibnitz alla diplomazia; Macedonio Melloni fu destinato all'arte dell'intaglio. Suo padre, memore delle medaglie che il figlio avea conseguito nella scuola del disegno e contento dei paesaggi, dei quali gli avea ornato le sale, nel 1819, lo condusse a Parigi, perchè profittasse della celebre scuola di Berwich.

È agevole immaginare, o Signori, se l'indole generosa del povero Macedonio avesse a patirne: ma finalmente arrivò a dissuadere suo padre e ad ottenere di poter frequentare il corso di Fisica di quei valenti Professori, che allora vantava la capitale della Francia. Fu tale il profitto e la stima procacciatasi che tornato in Italia nel 1824 gli fu conferita dal Governo Ducale la cattedra di Fisica dell' Università di Parma. Quantunque non dotato di chiara e spedita parola, il giovane Professore era sempre ascoltato da colto e numeroso pubblico, il quale non sapea se più ammirare in lui la precisione e la squisitezza dell'esperimentare, o l'acume d'ingegno nell' interpretare i fenomeni.

Nel 1825 faceva costruire per il suo Gabinetto un *magnetoscopio*, in cui apparve per la prima volta il *sistema astatico*, o senza posizione di

equilibrio. All'invenzione di quell'apparecchio facea succedere alcuni lavori sull'igrometria e sui pronostici barometrici. In tal guisa il Melloni si annunziava al mondo scientifico: ma il suo tema favorito, il calore che si propaga a distanza e rapidamente, il calore che irradia, tornavagli in mente notte e dì: pensava apportarne una qualche soluzione; ma un grande ostacolo gli si opponeva, l'imperfezione cioè degli strumenti atti a misurare quel calore e perciò detti *termattinometri*. Ripetendo le esperienze, avea notato che essi erano poco sensibili, massime per il calore di bassa temperatura, il quale veniva assorbito dal vetro: erano grandi di volume, mancavano di comparazione e soffrivano l'influenza del calore dell'osservatore e di altri raggi estranei alla sorgente adoprata. Tentando tutte le vie possibili, il Melloni era intento a perfezionare cotesti termoscopii di dilatazione, quando il suo amico Leopoldo Nobili, professore di Fisica a Reggio di Emilia, in una lettera gli descriveva un nuovo apparecchio sensibilissimo alle differenze di temperatura, che egli avea chiamato *termomoltiplicatore* o *termoscopio elettrico*. Si componeva di due pezzi: di una pila termo-elettrica e di un galvanometro a due aghi. La pila era formata di 6 elementi di bismuto e antimonio saldati insieme e racchiusi in una scatola di legno piena di mastice: solo se ne vedeano scoperte le giunture dispari. Il galvanometro differiva solo da quello per primo presentato dal medesimo Nobili all'Accademia delle Scienze di Modena il 13 maggio del 1825 per avere il filo del telaio più grosso e corto. Ponendo un corpo caldo in contatto di quelle saldature, la corrente elettrica originatasi faceva deviare gli aghi.

Riconobbe il Melloni la immensa superiorità di quell'istrumento sopra tutti gli altri fin'allora usati: ma esso avea bisogno del contatto e non poteva soddisfarlo nelle ricerche del calorico raggiante. Ciò non di meno egli non disperò di poterlo ridurre a termattinometro, e fargli indicare anche il più debole calore proveniente dalle più lontane distanze. Con quell'ardore che è solo di chi è certo della riuscita, cercò apportarvi quella trasformazione che ben presto ottenne, e con tale successo, che il medesimo Nobili ne stupì, e gliene rese pubblica lode in una Nota fatta inserire nella Biblioteque Universelle di Ginevra il 24 aprile 1830.

Non era ancora apparsa la famosa legge di Ohm ed il Melloni aumentava il potere della pila-termo-elettrica coll'impiccolire le dimensioni dei cilindretti metallici e ingrandire il loro numero, che portò prima a 16 coppie, poi a 25 e da ultimo a 30. Conoscendo il grande potere assorbente del nerofumo, ne annerì con la fiamma di una

candela le saldature, le quali procurò fossero simmetriche il più che fosse possibile. Per garentirla dai raggi calorifici estranei la racchiuse in doppio astuccio metallico ben levigato, al quale univa un riflettore conico, munito di diaframma mobile. Aumentò la sensibilità del galvanometro moltiplicatore, usando una speciale disposizione, lunghezza e diametro del filo metallico formante il telaio: migliorò il sistema astatico e la sua sospensione: sostituì in fine al quadrante di cartone o avorio uno di rame, profittando delle correnti di induzione.

Con queste modifiche il termo-moltiplicatore riuscì tanto sensibile da indicare il semplice calore della mano a 30 e più piedi di distanza. Il primo passo era già fatto—Il perfezionamento dei sensi e dei mezzi di osservazione formano la base vera del progresso delle Scienze—Colla bilancia sensibilissima finì il flogisto e fu dimostrata l' immortalità della materia, col teloscopio penetrante negli abissi dello spazio vennero conosciuti nuovi mondi, de' quali la Terra anzicchè il centro apparve un impercettibile atomo muoventesi col sistema: col microscopio si scrutano i visceri degli animali, si determinano i movimenti, la natura e gli ufficii dei Poliproziani o globuli sanguigni, si riconosce l'analogia tra l'ovulo ed il seme, e si creano oggi nuove scienze.

Il Melloni perfezionatosi il termo-moltiplicatore si accinse a creare la teorica del Calore raggiante e svelare così quegli arcani di Natura che dall'infanzia agitavano la sua mente —Avea già incominciato le sue ricerche, quando scoppiarono i moti del 1831. La Scienza non è solitaria e selvaggia; l'uomo innanzi di appartenere alle Scienze appartiene alla patria. Caldo amatore della libertà e indipendenza del suo paese, il Melloni non potè essere indifferente a quei moti, sì che fu dal pubblico suffragio chiamato a costituire in Parma il Governo provvisorio, dopo che la Duchessa Maria Luisa fu costretta dall'insurrezione a lasciare quella città. Sventuratamente quei moti, generali in tutta la penisola, furono repressi. L'Austria avanzandosi con le sue truppe rimise al potere la Duchessa, e poi si avanzò sino in Ancona. Il Melloni dovè esulare: ma non lasciò il suo termo-moltiplicatore, che seco gelosamente portò come il più caro e prezioso gioiello sopravvanzato alle reliquie della sua malconcia fortuna. Insieme al Nobili esiliò in Francia, dopo avere con pericolo ed inutilmente cercato ricovero in diverse parti di Italia.

Le agitazioni politiche non bastarono però a distogliere i due esuli dalle loro scientifiche ricerche. Appena arrivati a Parigi, valendosi del termo-moltiplicatore provarono che il calorico raggiante passa non solo attraverso il vetro, come era stato scoperto, ma anche attraverso

à varii corpi diafani, salvo l'acqua che allo stato liquido e solido vi fa eccezione.

Oltre al togliere ogni dubbio sul calore proprio degli insetti, vagheggiandosi allora l'idea non esservi luce senza calore, cercarono se ciò si verificasse nella lenta combustione del fosforo e nella luce Lunare.

Le esperienze relative al fosforo riuscirono, ma quelle relative al lume della Luna dettero risultati negativi, i quali essi attribuirono alle influenze frigorifiche del cielo, che non aveano potuto eliminare. Stabilirono ricerche sul potere emissivo, assorbente e riflettente delle varie sostanze, e questi loro risultati communicarono alla Accademia delle Scienze di Parigi il 5 settembre 1831. — *Il calore attraversa i corpi diafani, l'acqua eccettuata.* — Ecco il primo passo della grande teoria che di là a poco era per sorgere. — Il Nobili, meno compromesso potè rientrare in Italia, il Melloni rimase solo a continuare le sue ricerche sulla trasmissione calorifica. Però queste esperienze richiedevano spese, ed egli allora appena avea da campare la vita. Gli fu quindi forza accettare una cattedra di Fisica a Dôle, procuratagli dagli amici e principalmente da Arago, che insieme al Dulong, essendo stato nominato commissario per riferire su quei primi lavori all'Accademia, avea potuto ammirare il genio del Fisico Italiano. Melloni partì per Dôle: oggetto delle sue prime ricerche fu il Sole, di cui noi non poeticamente ma meccanicamente siamo creature, e che egli a ragione avea chiamato *vita della Terra.*

Si sapeva che al di là del rosso dello spettro solare esistesse una zona colorifica oscura, estesa quasi quanto la luminosa, e che il massimo di temperatura occupasse posizioni differenti a seconda della sostanza del prisma, di cui si faceva uso. Con uno di Crown-glass egli trovò il calore che massimo nel rosso decresceva ugualmente a misura che si avanzava a destra o a sinistra. Determinate le corrispettive zone isoterme luminose ed oscure, cercò di vedere se uno strato sottilissimo di acqua, racchiuso da due lastre parallele distanti appena 2 linee, interposto nel cammino dei raggi, alterasse quel rapporto delle intensità trovato liberamente. I raggi calorifici della zona violetta passarono tutti come prima, quei dell'indaco furono assorbiti un poco, quei del verde di più, e così crescendo le perdite, vide sparire i raggi dall'estrema zona oscura isoterma alla violetta; il massimo di temperatura lo trovò nell' arancio. Coll'aumentare la spessezza dello strato di acqua, le perdite si facevano più rapide, ma sempre maggiori per i raggi estremi oscuri; il massimo di temperatura, avanzandosi nella parte luminosa, arrivò nel giallo.

I raggi calorifici del Sole non ci comportano dunque ugualmente coll'acqua: alcuni sono assorbiti di più, altri di meno; quest' acqua agisce come un vetro non limpido che si espone ai diversi colori dello spettro. Dunque il calore del Sole non è omogeneo: esso è dotato di una certa proprietà che è come il colore per la luce.

Appariva così la prima analogia tra calore e luce: però dal non trovare coincidenti nel medesimo corpo i due colori, perchè l'acqua diafana per la luce è colorata per il calore, concluse che *calore e luce debbono considerarsi come due agenti distinti, o almeno se prodotti dal medesimo agente, non possono risultare che da due modificazioni essenzialmente distinte nella sua maniera di essere.*

Questa nuova proprietà del calore solare il Melloni communicava per lettera al suo benefattore Arago il 5 marzo del 1832.

L'eterogeneità dei raggi calorifici in tal modo dimostrata per il Sole, e la trasparenza per il calore dei corpi diafani, l'acqua eccettuata, apriva al Melloni quel vasto campo di scoperte che percorse con sagacia e pazienza incredibili.

La via era tracciata: ma i mezzi di esplorazione gli mancavano. La dimora di Dôle gli riusciva insopportabile; lontano dal centro scientifico era moralmente morto. Non libri, non colleghi che potessero consigliarlo ed incoraggiarlo e, peggio ancora, non artefici che potessero costruire quegli apparati che gli erano necessarî, e che mano mano immaginava.

Cominciò a vivere colla più stretta economia, e quando ebbe accumulato pochi risparmi, mandò le sue dimissioni a Parigi: lasciò Dôle e andò a Ginevra, ove fu cordialmente ricevuto dal rispettabile Pietro Prevost e da Augusto De-la-Rive, il quale gli permise di avvalersi di tutte le collezioni del suo Gabinetto. Nulla di più gradito gli si poteva offrire. Il pensiero che mai l'avea abbandonato, neppure nei lunghi e pericolosi viaggi, ora finalmente poteva essere volto in atto, e un nuovo spirito venne quasi a rianimare le affievolite speranze.

Non più idee vaghe, rapporti non stabiliti, ma il soggetto della trasmissione calorifica richiedeva misure esatte, perchè qualche legge si appalesasse. L'ago galvanometrico devia quando tra la sorgente e la pila s'interpongono varî corpi, oltre il vetro. Ma quelle deviazioni devono tutte attribuirsi al calore che irraggiando li attraversa? Abuserei della vostra bontà, o Signori, se volessi quì far menzione delle esperienze per quanto semplici altrettanto rigorose, colle quali il Melloni si accertava che alla distanza, alla quale soleva interporre i corpi, fosse nullo o almeno insensibile alla pila l'effetto del loro debolissimo

riscaldamento, e che le deviazioni fossero tutte dovute al calore che attraverso di essi *passa ed immediatamente*. I risultati non erano più dubbî. Ma è la corrente elettrica sviluppatasi per le differenze di temperatura quella che origina le deviazioni. Chi può assicurare che queste deviazioni misurano l'intensità della corrente? Con la solita perspicacia e pazienza, facendo uso di due metodi ingegnosissimi, egli si graduò il galvanometro, costruendosi la *tavola della intensità*. — Il sensibilissimo termo-moltiplicatore poteva già dirsi strumento di esatta misura. — Con esso il Melloni prese a determinare attraverso quali altri corpi, oltre i già trovati, passasse il calore della *lampada di Argant*. Il loro numero sorpassò le sue aspettative: egli li trovava tra i solidi e tra i liquidi, tra i limpidi ed i colorati, tra i diafani e gli opachi. Ed in quali proporzioni?... Quali sono le leggi di questo passaggio?... Numerosissime esperienze gli mostrarono che la quantità di colore trasmesso, più che dalla composizione chimica, dipende dallo stato di aggregazione dei corpi. Di tutti il più *diatermano*, come egli lo chiamava, ossia che più facilmente si lascia attraversare dal calore, trovò essere il salgemma. Nessun rapporto rinveniva del resto tra la trasparenza e la trascalescenza; chè non tutti i corpi diafani sono diatermani, come non tutti gli opachi sono atermani. Il più grande risultato ei l'ebbe quando di ciascun corpo variò la spessezza da poco più di un millimetro a parecchi centimetri. In tutti, tranne nel salgemma, la quantità di calore trasmesso diminuisce col crescere della spessezza: ma (singolare proprietà!) le perdite sono rapide nelle prime falde e quasi insensibili nelle posteriori. Si direbbe che il calore incontrasse all'ingresso dei corpi una serie di crivelli a fori sempre più stretti, in modo che quello che ha subito la prima cernitura più facilmente passa attraverso gli altri. Nei corpi, egli diceva, esiste una forza *elettiva*, che varia dall'uno all'altro e che origina la diversa diatermaneità.

Determinato l' ordine di trascalescenza delle diverse sostanze, sempre relativamente alla lampada di Argant, riprese il problema della distribuzione della temperatura nello spettro Solare. Il massimo di calore situato nel giallo, quando si fa uso di un prisma di acqua, si avanza sempre e arriva nel rosso con un prisme di vetro: egli vide ottenersi le posizioni intermedie con prismi di sostanze, il cui ordine di diatermaneità era compreso tra quello dell'acqua e del vetro. Argomentò allora che con sostanze più diatermane, come il salgemma, il massimo di calore si sarebbe innoltrato nella zona oscura. L'esperienza confermò la sua induzione: lo trovò tanto distante dal rosso quanto dalla parte opposta gli dista il verde-bleu.

Il secondo passo era già fatto: la diatermaneità per il calore Solare e per quello di una sorgente artificiale era stata generalizzata e misurata per 38 solidi e 26 liquidi, per alcuni dei quali la spessezza fu variata da 19 centesimi di millimetro a 200 millimetri.

Sei mesi di dimora a Ginevra fruttarono al Melloni queste scoperte, che riunite in una Memoria il 14 febbraio 1833 andò personalmente a presentare all'Accademica delle Scienze di Parigi per ripeterne l'esperienze sotto gli occhi di apposita Comissione — Sventuratamente due dei tre Commissarii eletti, aveano esplorato quel medesimo terreno senza alcun successo. Fosse dispetto, invidia o altra causa che li muovesse, certo si è che l'esperienze non si vollero vedere eseguite ed il Melloni non curato e deriso ebbe ad imparare a proprie spese come ingegni volgari e pretenziosi sogliano mal perdonare alla virtù e alle grandezze del vero merito. Fatti vaghi, idee contradittorie, ecco quanto con la solita leggerezza di quel popolo gli fu apposto e spacciato con burbanzosa ignoranza sin anco dalle pubbliche cattedre.

Al Melloni non sfuggì l'arcano di questo disprezzo e anzicchè avvilirsi proseguì con ardore le sue ricerche, scrutando più addentro a tanti fenomeni che per caso gli si erano presentati. — I corpi sono per il calore più o meno diafani. Ma la scala di trascalescenza resta costante per le diverse sorgenti calorifiche? in altre parole un corpo resta sempre più diatermano di un'altro?

Bisognava sottoporre i corpi al calore delle diverse sorgenti: ma chi gli assicurava che queste durante le successive esperienze rimanessero costanti in qualità e intensità? Simili precauzioni egli non poteva trascurare stantecchè sin dal principio si era accorto come anche la più leggiera modificazione bastasse per alterare i risultati, variando p. es. la corrente d'aria circolante intorno alla fiamma, ovvero fissando questa colla pila in un punto o in un'altro più o meno elevato. Anzi tutto il Melloni si occupò di tali ricerche e fortunatamente vi riuscì, trovando quattro sorgenti costanti, due di calore oscuro e due di calore luminoso che mirabilmente si prestavano a rappresentare tutte le fasi del riscaldamento e della incandescenza dei corpi. Dispostele a tal distanza dalla pila da produrre tutte la medesima deviazione di 30°, successivamente interpose i numerosi esemplari di ciascuno di quei 64 corpi. I valori medi di tante esperienze provarono che sotto un certo grado di spessezza un corpo molto diatermano per una sorgente, diviene sin anco atermano per un'altra. Attraverso un medesimo corpo un calore viene assorbito, un'altro no: e l'assorbimento, come per la lampada di Argant, si effettuiva quasi esclusivamente nelle prime falde,

tanto che le perdite erano insensibili per quei raggi che uscendo da certe lamine ne attraversano altre della medesima sostanza. Quell'ordine di trascalescenza, che avea determinato, gli veniva quasi totalmente mutato. Solo quando i corpi erano ridotti a lamine sottilissime lasciavano passare quantità pressocchè uguali di calore delle diverse sorgenti. Rimarchevole eccezione gli offriva il salgemma, il quale di qualunque spessezza si fosse, lasciava costantemente passare 92 centesimi di qualunque calore irradiante (1). Questi risultati richiamarono alla sua mente quel che ci avviene, quando guardiamo i diversi oggetti con diverse qualità di vetro. Con una lamina di vetro limpido noi vediamo bene tutti i corpi siano bianchi, verdi, rossi o di altro colore: ma con un vetro verde noi non vediamo bene che i soli corpi verdi anzi i corpi bianchi ci appaiono verdi ed invece i rossi, gli azzurri, i gialli ecc. ci appaiono più o meno oscuri; dippiù i corpi colorati, e anche gli opachi, i metalli, p. es. purchè ridotti in lamine sottilissime lasciano passare la luce di qualunque colore.

I fenomeni colorifici sono dunque come i luminosi: il calore di quella sorgente è come se avesse un colore differente da quello di un'altra. Dunque questo calore non è omogeneo, come non l'è quello del sole: dunque anche il calore delle sorgenti artificiali è composto di varie qualità di raggi.

L'analogia era soddisfacente: egli poteva dire: ogni calore ha colori: ma non fu contento e volle sottoporre la quistione ad ulteriore esame.

Due, tre ed anche più lastre di vetro limpido, quando sono interposte al nostro occhio, ci fanno vedere tutti i corpi quali essi sono con i proprii colori salvo che un poco più debolmente: però una lastra bianca ed una rossa ci fanno vedere i corpi rossi, una lastra bianca ed una verde ci fanno vedere i corpi verdi ma una lastra rossa ed una verde non fanno veder niente.

Ora se veramente il calore è colorato, se attraverso un certo corpo ne passa una qualità, attraverso un'altro ne passa un'altra qualità, se attraverso il salgemma passano tutte, io, egli diceva, devo ottenere

(1) Il salgemma è solo atermano per i raggi di calore emessi da una simile sostanza riscaldata. Il Baflour Stewart ha provato sussistere per il calore anche quella proprietà, fondamento dell'analisi spettrale, che i Professori di Heidelberg Bunsen e Kirchhoff scovrirono per la luce e che, a gloria del nostro secolo, applicarono alla determinazione degli elementi che costituiscono i corpi celesti: i corpi cioè assorbono quelle specie di raggi calorifici che essi emettono allorquando diventano sorgenti termiche.

questi fenomeni: il salgemma interposto nel cammino dei varii raggi calorifici deve agire come se non ci fosse (trascurando però le perdite dovute alla riflessione superficiale) e devo poter ottenere un insieme atermano da due lamine variamente diatermane, come un diafano rosso e un diafano verde dànno un opaco. — Ebbene, combinando tutte le lamine che avea, tenta e ritenta l'esperienza e trova fenomeni precisamente analoghi; l'allume o l'acqua accoppiati con il vetro nero o con la mica nera gli formarono il mezzo atermano.—Oramai non v'era più dubbio: l'analogia era completa. I raggi calorifici sortono dai corpi interposti con qualità diverse. I corpi sono variamente diatermani a secondo della propria *tinta calorifica*. Il salgemma è per il calore l'unico corpo bianco: esso è per il calore ciò che il vetro più limpido è per la luce.

E così Macedonio Melloni proclama la colorazione del calore o la *termocrosi*, come la disse, a quella stessa guisa che pochi mesi addietro avea generalizzata e misurata la diatermaneità dei varii corpi.

Questa nobile ed importantissima scoperta, che sarebbe bastata ad onorare il nome di ogni più illustre nelle Scienze Fisiche, non appagò l'animo e la mente divinatrice del Melloni. Ben altra gloria l'attendeva, una più mirabile scoperta che a buon diritto lo avrebbe fatto collocare tra i padri della Teoria Meccanica del Calore, Carnot, Mayer, Joule, Thomson, Clausius, Hirn, ecc. e gli avrebbe fatto acquistare il nome immortale di Newton del calorico raggiante.

Prima di tutto di quella scoperta additò le conseguenze: fece intendere perchè le ricerche sulla rifrazione del calore di bassa temperatura erano riuscite infruttuose e perchè erano disaccordi i risultati dei varii fisici sulla distribuzione della temperatura nello spettro solare.

Era chiaro che l'analisi termica fatta con un prisma di sostanza diversa dal salgemma avesse il medesimo valore logico che l'analisi luminosa di uno spettro ottenuto con un vetro colorato.

Questi ed altri risultati sull'influenza delle materie coloranti nella trasmissione calorifica ed alcuni tentativi riusciti infruttuosi sulla polarizzazione del calore, presentò il Melloni all'Accademia di Parigi il 21 aprile del 1834. Prescelta la medesima Commissione, questa seconda memoria fu accetta come la prima: rimase senza neppure l'onore di un rapporto.

Egli allora mal soffrendo che i frutti di tante sue fatiche, così interessanti per la Scienza, rimanessero ad impolverare negli Archivii o nelle Biblioteche, adoperò tutti i mezzi, perchè se ne occupasse la Società Reale di Londra. Felice ispirazione !.. Quel corpo scientifico, die-

tro il voto di uno dei suoi membri più rispettabili, l'illustre Michele Faraday, rapito alla Scienza or sono appena quattro anni, nel gennaio del 1835 giudica i lavori del Fisico Italiano degni della grande medaglia di Rumford, stata conferita solamente a Malus e Fresnel. A tale annunzio l'Accademia delle Scienze non potè rimanere indifferente: nella prima tornata nominò una nuova Commissione composta degli illustri scienziati Arago, Biot e Poisson; e il Melloni ottenne finalmente l'alto onore non solo di ripetere l'esperienze già fatte, ma di eseguirne delle nuove sotto gli occhi di cotesti Commissarii — In essi però nacque giustamente il dubbio se le deviazioni dell'ago fossero esatta espressione delle differenze di temperatura. Domandato loro ed ottenuto i mezzi pecuniarii che gli bisognavano, il Melloni con metodi diretti prima e poi col paragone di un termoscopio a dilatazione, fatto costruire appositamente provò che nei limiti della divisione circolare tra i quali soleva esperimentare non le deviazioni ma le intensità corrispettive da lui calcolate fossero esattamente proporzionali alle quantità di calore incidenti. Il dubbio era dileguato: i suoi risultati però acquistarono la più grande fiducia quando coll'usata pazienza e perspicacia ebbe calcolato i rapporti tra gli archi impulsivi e definitivi corrispondenti a tutti i punti della divisione circolare compresi nei limiti delle sue esperienze, le quali per ciò richiedevano appena un istante per essere eseguite colla massima precisione.

Ed ora, o Signori, vi domando: qual differenza tra la bilancia più sensibile del Chimico, il teloscopio col micrometro dell'Astronomo e e il termomoltiplicatore nelle mani del Melloni?.. Estrema sensibilità al calore irraggiante dalle più lontane distanze, perfetta comparazione, ecco quanto egli fece acquistare al termo-scopio elettrico di *contatto* del Nobili. Ma vi ha dippiù: coll'avere coperto le saldature della pila di nero fumo, che in seguito dimostrò assorbire egualmente tutti i raggi calorifici, il Melloni rendeva lo studio del calorico raggiante superiore anche a quello dell'ottica, stante che l'intensità luminosa dei diversi raggi è diversamente valutata a seconda della conformazione degli occhi degli osservatori.

Innanzi a tanta evidenza di esperimenti e di ingegnose deduzioni quei Commissarii Francesi non poterono non esserne profondamente ammirati e nel giugno del 1835 il Biot, relatore, leggeva all'Accademia tale un rapporto, che al dire dello stesso Melloni, fu la più dolce ricompensa dei suoi lavori scientifici. Esso oltre alla nomina di membro corrispondente dell'Accademia (3 agosto 1838) valse al Melloni che le sue opere uscissero dalle tenebre a cui erano state condannate e che gli

autori di trattati di fisica di tutta Europa si affrettassero a ristampare le loro opere per inserire le sue scoperte sul calorico raggiante.

Egli però non riposava sui colti allori. Il calore è formato di diverse qualità di raggi, ossia è colorato, come la luce, come questa si propaga in linea retta indipendentemente dalla quiete o moto del mezzo ambiente e con velocità immensa, si riflette, si rifrange conformandosi alle medesime leggi. Ma l'analogia sussiste sempre? tutti i fenomeni luminosi hanno essi il loro riscontro nei calorifici?.... La luce riflessa o rifratta sotto certe condizioni si modifica in modo da non potere subire ulteriore riflessione o rifrazione: per le spiegazioni datene dal Newton si dice allora che essa è *polarizzata*. Il calore si polarizza? Dissi già che le prime esperienze le quali furono eseguite con due lamine di tormalina dettero risultati negativi. Dubitando però di qualche errore o mancanza di precauzione, il Melloni ritentò la pruova e nel 21 dicembre 1835 e 25 gennaio 1836 presentava successivamente all'Accademia due Memorie nelle quali non solo provava la polarizzazione per riflessione, rifrazione semplice e doppia, ma ne faceva conoscere le cause per le quali alcune volte resta occulta; nè meno certi risultati gli offrirono le ricerche sui fenomeni di polarizzazione rotatoria, ricerche che egli eseguì insieme al Biot. — Il calore dunque anche si polarizza come la luce e ne segue le medesime leggi. Le analogie crescevano: tutti avrebbero detto: calore e luce hanno la medesima causa. Eppure il Melloni sostenne il contrario senza che alcuno osasse contradirgli, svelandone e combattendone l'errore.

I raggi calorifici possiedono proprietà specifiche e generali analoghe a quelle dei raggi luminosi. Ma i medesimi corpi si comportano rispetto ad essi in una maniera spesso completamente opposta: alcuni mezzi incolori che non esercitano veruna azione sui raggi luminosi alterano le relazioni d'intensità dei raggi calorifici concomitanti: all'opposto corpi colorati che cangiano l'energia relativa dei raggi luminosi non alterano quella dei raggi calorifici. Questa opposizione fece credere gli dèsse il diritto di riconfermare (21 dicembre 1835) calore e luce essere due agenti distinti o due modificazioni essenzialmente distinte del medesimo agente.

Questi ed altri lavori sul potere riflessivo dei varii corpi (2 novembre 1835) avea compiti il Melloni, quando l'ospitale Francia gli offriva una cattedra di Fisica all'Ateneo Parigino o in altro luogo che più gli piacesse. Ma oltre all'amore della scienza, un altro non meno nobile e generoso affetto scaldava la sua anima ed era quello della Patria, alla quale egli avea consacrato la vita. Gli onori non erano bastanti a mi-

tigare le sofferenze dell'esilio: altro non bramava che rivedere il suolo nativo.

Arago a nome della Scienza scriveva al Principe di Meternich, perchè ottenesse dall'imperatore d'Austria il ritorno a Parma del suo illustre amico: scriveva ancora a Ferdinando II perchè ravvivasse le scienze napoletane, accogliendo nei suoi stati uno dei più grandi fisici di Europa. Alle preghiere di Arago si accoppiarono quelle potentissime di Humboldt e per esse nel 1838 il Melloni potè rivedere questo bel cielo di Napoli.

Il Governo Borbonico lo nominò Direttore di un Conservatorio di macchine per arti e mestieri (!!...) che intendeva impiantare e direttore di un Osservatorio Meteorologico che il Melloni facea erigere qual noi superbo ammiriamo alle falde del Vesuvio.

Il cielo di Napoli parve rinvigorisse di nuova potenza il suo ingegno e dapprima intese a completare, perfezionare ed applicare le sue teorie.

Egli avea scoperte e determinate per il calore molte proprietà analoghe a quelle della luce. Ne mancava però una ed è quella che più communemente noi osserviamo. Se per un piccolo spiraglio si fanno penetrare in una camera oscura i raggi solari, da tutti i punti noi vediamo sulla parete un disco o una striscia luminosa del colore di essa parete: quasi diremmo che i raggi luminosi rimbalzassero in tutte le direzioni dopo aver subìto un parziale assorbimento. È questo il fenomeno della *diffusione*.

La quistione se anche il calore si diffondesse non era stata neppure proposta da chicchesia, quando il Melloni con la solita sua sagacia e squisitezza di esperimento ne dava completa soluzione. Egli provò che non solo i corpi adiatermici, ma anche i diatermici se sono in lamine non levigate, anzichè riflettere specularmente il calore lo diffondono in tutti i sensi dopo averne assorbiti alcuni raggi: che è quanto dire che il calore diffuso è colorato.

Nel dare communicazione il 14 marzo 1840 all'Accademia di Francia dei risultati di queste sue ricerche e di altre analoghe egli diceva studiare un gruppo di fatti interessantissimi in cui gli sembrava intravedere il primo indizio del legame misterioso che riunisce non solo i fenomeni del riscaldamento, della capacità e della conducibilità calorifica dei corpi con la trasmissione immediata, riflessione, rifrazione e tutti i fenomeni del calorico raggiante ma ancora tra questi e i fenomeni corrispettivi luminosi ed acustici.

Era il primo indizio e non s'ingannava.

Egli che colla scoperta della diatermasia e termocrosi avea ammu-

tolito i sostenitori teoretici dell' identità dei due agenti, dietro una serie di rigorose argomentazioni di là a poco nel febbraio del 1842, in quel medesimo anno che l' inglese Grove proclama la Trasformazione delle Forze Fisiche, detronizzando i fluidi imponderabili, egli prova che le due trasparenze e le due colorazioni dei corpi, lungi dallo stabilire un carattere distintivo tra calore e luce costituiscono al contrario il legame più potente che riunisce questi due grandi agenti della natura.

Galileo nel suo Saggiatore avea già detto: « I sapori, i colori, gli » odori, i suoni, il calore non sono qualità intrinseche dei corpi, ma » tengono solamente lor residenza nel corpo sensitivo, sì che rimosso » l' animale, sono tutte annichilite; mentre nei corpi esterni ad eccitare in noi quelle diverse affezioni altro non si richiede che grandezze » e movimenti di varie dimensioni e velocità ». Notate, o Signori, come quel genio immortale divinava il principio fondamentale della moderna Fisica: « nei corpi altro non si richiede che grandezze e movimenti di varie dimensioni e velocità ».

Ed infatti proiettato sopra un regolo lo spettro solare, di molte persone che lo guardano, chi ne assegna un limite, chi un altro: uno vede luce là ove tutti gli altri veggono oscurità. Vi sono famiglie intiere che mentre valutano i diversi gradi di intensità luminosa, non conoscono affatto i colori; non vedono che o bianco o nero. Altri, tra i quali il celebre Dalton, il Nestore della Chimica, vedono ugualmente il rosso ed il verde: non distinguono p. es. le ciriege dalle foglie dell' albero se non dalla differenza di forma — Ora che la medesima luce possa essere contemporaneamente rossa e verde? ... che in quel medesimo punto limite dello spettro la luce sia e non sia? ...

Ma andiamo avanti. Una serie di onde eccitate nell' aria dalle vibrazioni dei corpi elastici produce la sensazione del suono. Ora se un corpo vibra lentamente o rapidamente, le onde prodotte sono solo più lunghe o più corte; ma la loro intima natura è sempre la medesima, è sempre aria che successivamente si condensa e rarefa. Ma intanto noi percepiamo suoni gravi nel 1° caso, acuti nel 2° e in certi limiti non sentiamo affatto. Nè questo è tutto: l' esperienze dimostrano che certe note troppo acute o troppo basse non producono impressione su certi individui, i quali sono del resto sensibilissimi alle note intermedie. L' analogia è dunque completa. L' irraggiamento dei corpi può essere luminoso ed oscuro senza che la proprietà di agire o non agire sull' organo della vista costituisca un carattere essenziale inerente alla natura dei raggi. Quel calore che per la generalità degli uomini è oscuro, non potrà essere luminoso per certi animali attesa la grande

differenza di costituzione dei loro occhi?.... Quanti animali non vedono là ove per noi son fitte tenebre?....

Animato da questi principii il Melloni definisce i raggi luminosi per certe specie di raggi calorifici visibili e proclama quell'identità di origine tra calore e luce che il Fizeau e il Foucault nel 1848 e poi il nostro Matteucci confermarono con i fenomeni di interferenze termiche e che ancora più mirabilmente ha confermato ai nostri giorni il Tyndall con i fenomeni di *calorescenza;* quelli dimostrando ciò che sembra un paradosso che cioè come *in certe condizioni* luce aggiunta a luce dà tenebre, suono aggiunto a suono dà silenzio, così calore aggiunto a calore dà freddo: e questi, il più gran fisico che oggi vanta la Gran Brettagna, il degno successore di Davy e Faraday trasformando i raggi calorifici oscuri ultra-rossi in raggi luminosi dei sette colori dello spettro, facendo cioè apparire intensa luce bianca là ove non era che intenso calore oscuro.

Calore e luce, affermava il Melloni, hanno la medesima origine, dipendono dalla medesima causa. E quale?... L'ipotesi dell'*emissione* per la luce tanto sostenuta dal Newton, che cioè questa consistesse in particelle tenuissime, lanciate, a modo di proiettili, dai corpi luminosi, già arrestata dalle difficoltà che le presentavano e il suo modo di propagazione con velocità indipendente dalla natura, grandezza e distanza di essi corpi luminosi e i fenomeni di riflessione e rifrazione, per i quali fu necessaria la sofistica *teorica degli accessi*, meccanicamente ancora abbattuta dall'esperienze del P. Grimaldi era stata in fine completamente distrutta per opera di Huyghens, Joung e in singolar modo di Fresnel con i fenomeni di [illegible]frazi[illegible]e interferenze, i quali servirono anche a che Arago l[illegible]traccolpo, facendo notare la diminuita velocità nei mezz[illegible]genti, come più chiaramente provarono in seguito il Fize[illegible]ucault.

In sua vece per la grande analogia tra i fenomeni ottici e gli acustici era stata sostituita l'ipotesi delle *ondulazioni*, da tutti oggi ammessa, secondo la quale le radiazioni luminose sarebbero composte di onde eteree più o meno lunghe, e produrrebbero la visione eccitando a rapidissimi movimenti vibratorii le particelle nervee della retina.

Questa ipotesi però lasciava insoluta una grave quistione che non poteva sfuggire al Melloni.

Perchè la massima intensità luminosa deve essere prodotta dal giallo e non da altro colore?... Se veramente i fenomeni luminosi sono paragonabili agli acustici analogamente al fatto del campanello di Savart, la cui vibrazione diventa intollerabile quando il tubo, a cui quella si

communica, giunge all'unisono, la retina, egli osservava, anzicchè bianca, come gli anatomici la descrivono dovrebbe essere gialla, perchè più facilmente fosse eccitata a vibrare sincronicamente alle onde dei raggi di tal colore. D'altronde tutti gli altri fenomeni corrispondevano esattamente e l'esperienze di Fresnel erano decisive ed inoppugnabili: non restava quindi che dubitare dei risultati anatomici, sezionare occhi umani, esaminarne diligentemente la retina.

In tale ricerca non fu meno felice che nelle altre.

Si accorse prima che la retina anzichè costante in spessezza cresce dagli orli al centro e raggiunge il suo massimo precisamente là ove corrisponde la così detta *macchia* del Buzzi che altri impropriamente attribuiscono al Söemmering. Per la sua sottigliezza gli parve pallida, ma ripiegatala più volte sopra se stessa la vide decisamente gialla e se quella dei ragazzi di tinta più intensa che quella dei vecchi notava in questi un compenso nell'aumento del giallo del cristallino.

Di fronte a questi risultati non v'era che apporre; le fibre nervee della retina risentono l'azione della luce come le corde di un arpa o di un piano risentono quella del suono di altro strumento vicino; allora solamente rispondono alle varie note quando possono vibrare in accordo.

Le ulteriori ricerche dei Fisici non hanno fatto che confermare quest'analogia tra luce, calore e suono. Come l'onda del mare che batte contro uno scoglio così s'inflette la luce che rasenta i corpi opachi, così ancora s'inflette il suono che incontra un ostacolo (1).

Le ultime esperienze del Knoblauch poi hanno dimostrato che nei corpi organici e [illegible] corpi cristallizzati e di struttura non uniforme anche il calorico rag[illegible]isce ugualmente nelle varie direzioni; esso è assorbito men[illegible]ga parallelamente all'asse cristallografico dippiù se perp[illegible]ente. A tutti poi sono noti i risultati dell'Ottica a questo riguardo, l'esperienze del Sanarmont sulla propagazione del calore di conducibilità e quelle del Vertheim sulla velocità del suono—Se dunque identico è il loro modo di agire identica argomentiamo debba essere la loro intima natura e quindi che il calore e la luce siano modi di movimento vibratorio trasmesso dall'etere, come modo di movimento trasmesso generalmente dall'aria è il suono. — Nella su citata Memoria letta all'Accademia delle Scienze di questa città nel febbraio del 1842 il Melloni diceva: *Il calore nei corpi è la quantità di moto communicato dalle onde eteree alle masse ponderali* »

(2) Der Schall — Acht Vorlesungen von Tyndall . . . . . herausgegeben durch Helmolz und Wiedemann, pag. 26.

proposizione che la scienza tutti i giorni non fa che confermare e sviluppare. « Il calore, notava il Grove, non può essere isolato: noi non » possiamo togliere il calore da una sostanza e conservarlo allo stato » di calore: noi possiamo semplicemente trasmetterlo ad un altra so- » stanza sia sotto forma di calore sia sotto forma di un altro modo di » forza. Noi conosciamo solo certi cambiamenti della materia che van- » no sotto il nome generico di calore: ma la *cosa* calore è scono- » sciuta (1) ». Questo *essere* calore noi non conosciamo che anzi oso dirvi non conosciamo, nè intendiamo.

Dimostrata infatti la reciproca trasformazione a perfetta equivalenza di tutte le forze fisiche e chimiche, della luce, del calore, del moto di masse finite o lavoro non solamente ma anche dell'affinità, dell'elettricità e magnetismo, come mai si può concepire questo essere che or diventa l'uno, l'altro e l'altro per poi tornare ad essere quello ch'era?... che or appare or scompare?.... Se il calore è qualche *cosa* come mai cresce o decresce a seconda che un lavoro si consuma o si produce, a seconda che meno o più intensamente si manifestano le altre energie?... Se è materia come mai or si crea ed or si distrugge?— Per noi l'aumento di temperatura nei corpi anzicchè effetto di accumulo di un fluido abbastanza singolare (giacchè s'immaginava che le sue molecole si respingessero a vicenda, mentre tutte attrarrebbero le molecole gravi) è correlativo all'aumento di velocità dei loro moti intestini; e questo aumento di velocità è prodotto dalla communicazione dei moti rapidissimi dai quali sono animate le particelle dell'etere, continuando pure a chiamare con tal nome quella stessa materia grave, estremamente dissociata e dilatata sì da sfuggire alle indicazioni delle nostre più sensibili bilancie, che è diffusa in tutto lo spazio unendo l'astro all'astro, l'atomo all'atomo.

Nè solo dell'azione luminosa e calorifica provava il Melloni l'identità di origine e la natura, ma anche dell'azione chimica, di quei fenomeni cioè che tutti credevansi spiegati creando un'altra speciale forza, l'*affinità*, un'altra parola atta a nascondere la propria ignoranza.

Tanto hanno influito e sventuratamente influiscono anch'oggi sulle scienze le idee ontologiche e tutti i pregiudizii importati dalla istruzione filosofica I..

(1) The correlation of Physical Forces — pag. 63 Heat cannot be insulated: we cannot remove the heat from a substance and retain it as heat: we can only trasmit it to another substance, either as heat or as some other mode of force. We only know certain changes of matter, for which changes heat is a generic name; the *thing* heat is unknown.

Dalle ricerche fotogeniche di Herschell e Malaguti il nostro Melloni non solo deduceva la colorazione dei reagenti bianchi e limpidi da costoro adoprati, ma anche l'eterogeneità dei raggi chimici diffusi nelle varie parti dello spettro solare: di modo che, egli diceva, esistono nei corpi tre bianchezze e tre colorazioni, le quali possono non coesistere, senza che per questo cessassero di avere la medesima origine.... . « L'azione luminosa e l'azione chimica di certi raggi dipendono dallo » *accordo* o *relazione di analogia* che sussiste tra le vibrazioni dell'e- » tere e le oscillazioni più facili ad eccitarsi nelle molecole dei corpi » che le risentono ».

A tali parole che cosa può apporre la scienza ?.... Egli stesso più tardi dimostra che ogni luce anche quella della Luna è convertita in calore dai corpi che l'assorbono: indi lo Stokes con i fenomeni di *fluorescenza* mediante il solfato di chinina rende luminosi i raggi chimici ultra-violetti; il Tyndall converte egualmente in raggi luminosi i calorifici oscuri ultra-rossi; il chimico si produce la intensa *luce Drummond* dirigendo la fiamma appena visibile dell'idrogeno sopra un pezzo di calce, magnesia e meglio di zirconia.

Qual differenza possiamo dunque più ammettere tra i raggi luminosi, i raggi calorifici ed i raggi chimici?.... essi s'invertono a vicenda, si scambiano le posizioni dello spettro, da una rifrangibilità passano ad un'altra. E questo in fine che cosa importa?.... Gli anelli colorati e le frangie d'interferenza lo insegnarono. Variazione di lunghezza di onde, variazione di numero di oscillazioni. Qual è dunque la differenza? la medesima che tra un suono grave ed acuto.

Come avvenga poi che l'uno si converte nell'altro, non è difficile intendere se si considera che dalla combinazione delle oscillazioni eteree con quelle della materia ponderabile (platino platinato, carbone, calce, zirconia, solfato di chinina ecc.) possano benissimo risultare moti riflessi diversi dagli incidenti con i periodi vibratorii alterati, fatti cioè più rapidi o più lenti.

Sono questi medesimi periodi vibratorii quelli dai quali dipendono eziandio non solo le varie trasparenze, colorazioni, ed opacità dei corpi, ma anche le varie nostre sensazioni. « Trasparenza è sinonimo di disac- » cordo, opacità sinonimo d'accordo tra i periodi delle onde eteree » e quelli delle molecole del corpo cui esse colpiscono (1) ».

E quanto a noi nervi differenti sono atti a trasmettere al cervello i differenti modi di movimento molecolare: che anzi alle varie graduazioni della medesima sensazione corrispondono fibre nervee di varia

(1) Fyndall. Heat a mode of motion — pag. 392.

*energia specifica* (Helmoltz) (1). A conferma basta per tutti lo esperimento del Tyndall.

L'ardito fisico inglese, intercettato con una soluzione di iodio nel solfuro di carbonio i raggi luminosi di una potentissima pila elettrica, espose il suo occhio al foco ove erano concentrati da uno specchio tutt' i raggi calorifici oscuri così intensi da rendere una lamina di platino in un istante ignescente al color bianco; ad onta che intrepido fosse rimasto per più secondi non ebbe coscienza alcuna nè di calore, nè di luce. Quella retina che sarebbe stata inevitabilmente distrutta dai raggi luminosi fu dunque insensibile a raggi oscuri tanto potenti: cambiando invece ritmo, solo la 33 milionesima parte sarebbe bastata ad impressionarla.

I nostri nervi son corde di varia lunghezza e spessezza e variamente tese. Impugnate un' arpa o aprite un piano e cantate: una certa corda vi risponde; cambiate il tono della vostra voce, la prima corda cessa di vibrare ed è una seconda che vi risponde: modificate ancora il vostro tono, ancor quella si cheta e una terza vi risuona. Dei nostri nervi, delle nostre corde or questo or quello risponde ai varii fenomeni, che altro non sono se non varie note di un' armonia celeste, varie manifestazioni di quel moto *ab aeterno* posseduto dalla materia, di cui, pur continuamente trasformandosi, niuna parte si perde, niuna parte si crea.

Il Melloni era all'apice della sua gloria; la teoria del calore che irradia e che riscalda i corpi oramai per sua opera trovavasi su fondamenta incrollabili. Però la ipotesi che tutte le onde eteree costituissero le radiazioni calorifiche e solo alcune di esse, quelle che potevano scuotere a vibrare sincronicamente le fibre nervee della retina, costituissero le radiazioni luminose implicava necessariamente l'altra che non esistesse luce senza calore cioè che ogni luce assorbita dai corpi dovesse in questi accelerare i moti intestini e per ciò aumentare la temperatura.

La Luna intanto disdegnava manifestare il calore della sua pallida luce. Fallì l' esperienza a Parigi quando l' eseguì insieme al Nobili: però sin d' allora attribuì il risultato negativo all' influenza frigorifica del cielo che non avean potuto eliminare: non era quindi tal fatto che valesse a distruggere l' ipotesi. Ma egli non davasi pace e coll' usata pertinacia dei suoi propositi decise strappare dalle mani degli avversa-

(1) Le fibre nervo-visive, ognuna delle quali è capace di diversi gradi di sensazione di *uno* dei colori fondamentali, si fanno ascendere a 250000! Helmoltz — Populäre Wissenschaftliche Vorträge pag. 97.

rii anche quest' ultima arma. Nel 1846 sotto questo bel cielo di Napoli volle ritentare la pruova con quella prodigiosa lente a scaglioni di un metro di diametro che insieme agli altri suoi apparecchi religiosamente conservasi nel Gabinetto di Fisica di questa R. Università.

Garentitosi da ogni influenza contraria, concentrò i raggi della Luna nel foco di quella gran lente, ne raccolse la piccola immagine sulla pila-termo-elettrica, indi palpitante sollevò il diaframma. Il piccolo ago magnetico proclamò completa vittoria: esso silenziosamente si mosse di circa 5 gradi annunziando caldo.

Ecco, o giovani, di qual genere sono le vittorie degli Scienziati Naturalisti. Non è il numeroso pubblico che scoppia in frenetici applausi ed offre corone e scettri ingemmati: ma è un semplice ago magnetico che devia: ovvero un' asta che orizzontalmente oscilla in presenza di un'altra; certe linee nere che appaiono in certi punti dello spettro, certe frangie luminose ed oscure e cose simili. Ma sapete voi che cosa dicono quelle frangie, quelle linee, quelle aste?... Quelle frangie, già il dissi, insegnano che cosa è questa luce senza la quale nè piante, nè animali esisterebbero; quelle linee nere dello spettro mostrano quali corpi esistono nel sole e nelle più lontane stelle: quell' asta che oscilla dice quanto pesa questo globo che ci porta negli abissi dello spazio con una velocità di 30 chilometri e mezzo a minuto secondo: quel medesimo ago magnetico misura sin anco il calore del vostro cervello che si muove e pensa, quell'ago dimostra che il moto non si crea come non si distrugge, che la forza è immortale, come immortale è la materia.

Fortunato Melloni!... Ti furono avversi governi ed uomini, ma amica ti fu natura che ti diede potenza di intendere e svelare tanta parte dei suoi segreti!...

La sua gloria vi apparirà tanto maggiore, o signori, se considerate quanto pochi ed imperfetti risultati possedeva la scienza prima di lui.

Sin anco la propagazione rettilinea del calore raggiante mancava di una dimostrazione diretta e la legge dell' azione termica a distanze fu sostenuto dal Leslie non essere identica a quella della luce, dell' elettricità, del magnetismo e del suono. Le prime esperienze sulla trasmissione calorifica rimontano al 1600. Per i lavori di Mariotte, Scheele, Pictet, Hrschell, Prevost, Maycok e specialmente di De-la-Roche (1)

(1) Mariotte, avendo osservato che una lamina di vetro interposta ai raggi del sole che si concentravano al foco di uno specchio concavo non diminuiva sensibilmente la loro intensità calorifica, mentre invece la medesima lamina intercettava il forte calore di una fornace, concluse « *il calore del fuoco ter-*

i Fisici credettero potere asserire che il calore solare e quello dei corpi incandescenti attraversano in varia proporzione oltre dell'aria anche il vetro.

Il concetto della identità tra calore e luce fu anche concepito per un istante, ma subito dopo fu abbandonato.

Come ognuno vede il calore era meno che allo stato embrionale, quando il Melloni fattolo subbietto delle sue investigazioni gli diè forma e nome e stabilità di principio scientifico.

Fondata così con pruove luminose ed indubitabili la nuova e stupenda teoria del calorico raggiante, e di nuove ragioni ed esperimenti confermatala poscia nelle lunghe dispute che egli ebbe col vicentino Fusinieri a proposito dell'irraggiamento notturno, della formazione della rugiada e del fenomeno della fusione della neve attorno alle piante, dalle quali dispute la brevità del tempo mi obbliga, mio malgrado, a passarmene, non per ciò fu esaurita la vena feconda del mirabile ingegno di Macedonio Melloni.

Già un nuovo e più largo orizzonte si apriva alle indagini dei sapienti; già il Faraday in Inghilterra con pazienti lavori di indagini e di analisi studiava di correggere, dilatare, arricchire di nuove deduzioni le antecedenti scoperte della scienza sul vasto campo dell'elettricità e del magnetismo. Potete immaginare, o signori, se in mezzo a questo rimescolio di costosi esperimenti, di tentativi, di ipotesi, di ragionamenti onde egli e i più celebrati ingegni di Europa, tra i quali il nostro

---

*restre non passa attraverso il vetro* o *se anche, vi passa in pochissima quantità.* Scheele circa un secolo dopo ripetendo quelle esperienze non ammise neppure l'ultima clausola e affermò che colla interposizione del vetro non vi è *affatto* alcuna quantità di calore al foco di uno specchio; asserzione che fu distrutta dal Pictet cogli specchi coniugati, coi quali egli vide salire un termometro a mercurio situato ad un foco ad onta di una lastra interposta tra esso e la sorgente situata all'altro foco. Herschell intraprese poi delle lunghe esperienze sul medesimo soggetto: ma per non aver voluto fare uso di strumenti che gli concentrassero il calore, fu obbligato a porre il termoscopio colla lamina troppo vicino alla sorgente, per cui a ragione i suoi risultati destarono poca fiducia. Alcuni obbiettarono che quel calore provenisse dalla lamina interposta dopo che questa si fosse riscaldata, altri negarono totalmente la trasmissione: nè valsero a rimuovere il dubbio gli esperimenti di Prewost che agitava continuamente il corpo interposto e si servì finalmente per questo dell'acqua che affluiva da un vaso. — Il De la Roche oltre al riprovare il fatto scoperto dal Maycok che cioè il vetro coperto di nero fumo trasmette meno il calore di quando è libero, dopo varie esperienze potè stabilire che il calore di un corpo non si trasmette sensibilmente attraverso il vetro se la sua temperatura è inferiore a 180°, ed invece vi passa in proporzione variabile a temperature superiori.

Matteucci, si travagliavano intorno a quest'altra importantissima manifestazione della operosità della materia fosse inerte la mente e torpido il cuore del nostro Melloni. Armato del suo vasto sapere e della sua tenace volontà, ei volle infatti anco una volta nel nobile campo della scienza sostenere le tradizioni gloriose della sua patria in questo ramo importantissimo delle fisiche discipline. Senonchè impotente per sè stesso a sostenere le gravi spese dei nuovi esperimenti che già ideava a dimostrare efficacemente i nudi concetti della sua mente, anzicchè ritardare con un colpevole silenzio il progresso della scienza, ne raccomandava al Faraday stesso l'esecuzioni.

Egli intanto per correre più franco nel glorioso arringo, e tentare da sè stesso gl' immaginati e costosi esperimenti, avea chiesto sussidii all' Accademia, ne avea chiesti al governo, ma invano sempre.

A troncargli tutte le speranze, sopraggiunse il memorabile anno 1848: ond'egli non reo di ingratitudine che altri in quel tempo ingiustamente gli oppose, e che egli sdegnosamente rigettava da se come calunnia immeritata, non reo di alcuna colpa, senza determinate accuse, senza giudizio di sorta è destituito, e ridotto a vivere degli estremi e poveri avanzi di un patrimonio, che avea in gran parte logorato per i suoi studi prediletti.

Consci gli amici dei tristi tempi che volgevano lo consigliavano a fuggire, gli offrivano altri da Torino, da Firenze, da Vienna, a poter sostentare la vita, l'onore e i proventi di una cattedra — Ma egli innamorato oramai di questa terra che gli ricordava i giorni più gloriosi della sua vita scientifica ebbe a gran ventura di ritirarsi in una casuccia di Portici; ed ivi non vile, non abbietto, non supplicante, non d'altro addolorato che d'essere impedito a potere stampare orme profonde nel campo dell' elettricità, appunto allora che colla invenzione del suo sensibilissimo *elettroscopio* era sul punto di mettere mano all' esplorazioni nel 1854 è sorpreso dal colera, e così si spense una delle più nobili esistenze che abbiano mai onorato l'Italia e la Scienza.

Egli moriva, o signori, ma non morivano con lui i nobili e generosi esempii che lasciava alla gioventù studiosa della sua patria, e come scienziato e come cittadino.

Meditando infatti su tutti i punti della sua vita scientifica, impariamo o giovani che nel cammino del sapere, come delle lettere, non si può sperare di giungere a vera grandezza senza lunghi e pertinaci studii, senza quella costanza di propositi, che tetragona ai colpi avversi della fortuna, e alla ingiustizia degli uomini, non si disamina per l'altrui dispregio, non si abbatte per l'ingratitudine di chicchesia, non si

spaventa delle medesime contradizioni e dei dubbi che sono compagni inevitabili nei primi passi del periglioso cammino, ma sempre cogli occhi alla meta, sempre animosa e perseverante si avanza e si avanza, finchè le sia dato di conquistare quel vero, che è per sè solo conforto e ricompensa larghissima delle durate fatiche.

Meditando sui nobili esempii, che egli ci ha lasciato come cittadino, impariamo o giovani che l'amore del vero non esclude l'amore santo del proprio paese e che la vera grandezza, quale ci apparve luminosa nella vita di Macedonio Melloni è appunto quella che risulta dall'accordo armonico della mente e del cuore, dei pensieri e delle opere, della scienza e della vita civile.

Impariamo in ultimo che se al vero merito non suole essere amica la fortuna, che monta? un giorno finalmente arriva solenne, riparatore e allora la posterità, giudice equo ed incorrotto degli uomini e delle cose compiange le sventure e i dolori dei grandi infelici, ne ammira le virtù e i benefizii e ne benedice la memoria con sincere testimonianze di riconoscenza e di amore.

---








BIBLIOTECA
B.